

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Tomohiro KIKUMA et al.
Conf.:

Appl. No.:

Group:

Filed: July 14, 2003

Examiner:

Title: METHOD FOR CHANGING OVER TO DIFFERENT
FREQUENCY AT CELLULAR PHONE SYSTEM AND
CELLULAR PHONE SYSTEM USING THE METHOD
AND BASE STATION CONTROLLING APPARATUS
IN THE SYSTEM AND MOBILE COMMUNICATION
TERMINAL IN THE SYSTEM

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 14, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-205077	July 15, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/baf

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-205077

[ST.10/C]:

[JP 2002-205077]

出 願 人

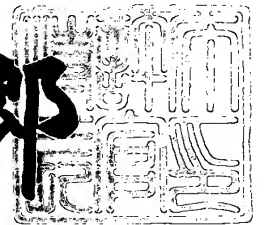
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3041779

【書類名】 特許願

【整理番号】 49200180

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 菊間 知裕

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 濱辺 孝二郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セルラシステムの異周波数切替え方法及びセルラシステム並びにその基地局制御装置及び移動局

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記移動局の移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項 2】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記移動局の移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項 3】 前記制御ステップは、前記第一の受信品質が所定の閾値未満

であるときに、前記第二の受信品質の測定を行うステップと、前記所定の閾値を前記移動局の移動に応じて変更するステップとを有することを特徴とする請求項 2 記載の異周波数切替え方法。

【請求項 4】 前記第一及び第二の基地局は止まり木チャネルを送信し、前記受信品質はこの止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項 1～3 いずれか記載の異周波数切替え方法。

【請求項 5】 前記第一の基地局において、送信データを時間的に圧縮して送信し、データの送信を中断する空き時間を設けるステップと、

前記移動局において、前記空き時間に第二の受信品質を測定するステップを含むことを特徴とする請求項 1～4 いずれか記載の異周波数切替え方法。

【請求項 6】 前記制御ステップは、前記基地局制御装置か前記移動局のいずれかにおいて実行されることを特徴とする請求項 1～5 いずれか記載の異周波数切替え方法。

【請求項 7】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムであって、

前記移動局の移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項 8】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムであつて、

前記移動局の移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記第二の受信品質の測定を行う手段と、前記所定の閾値を前記移動局の移動に応じて変更する手段とを有することを特徴とする請求項 8 記載のセルラシステム。

【請求項 10】 前記第一及び第二の基地局は、止まり木チャネルを送信する手段を有し、前記受信品質は止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項 7～9 いずれか記載のセルラシステム。

【請求項 11】 前記第一の基地局は、送信データを時間的に圧縮して送信し、データの送信を中断する空き時間を設ける手段を有し、前記移動局は、前記空き時間に第二の受信品質を測定する手段を有することを特徴とする請求項 7～10 いずれか記載のセルラシステム。

【請求項 12】 前記制御手段は、前記基地局制御装置か前記移動局のいずれかに設けられていることを特徴とする請求項 7～11 いずれか記載のセルラシステム。

【請求項 13】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に

前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記移動局の移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 1 4】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記移動局の移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 1 5】 前記制御手段は、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して前記第二の受信品質の測定を行うよう指示する手段と、前記所定の閾値を前記移動局の移動に応じて変更する手段とを有することを特徴とする請求項 1 4 記載の基地局制御装置。

【請求項 1 6】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける移動局であって、

移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする移動局。

【請求項 1 7】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、

前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける移動局であつて、

移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする移動局。

【請求項 1 8】 前記制御手段は、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記第二の受信品質の測定を行う手段と、前記所定の閾値を前記移動に応じて変更する手段とを有することを特徴とする請求項 1 7 記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はセルラシステムの異周波数切替え方法及びセルラシステム並びにそれに用いる基地局制御装置及び移動局に関し、特に符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの異周波数切替え方式の改良に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいては、回線容量を高めるために、送信電力制御が行われる。通常、この送信電力制御は、次式で示される信号電力対干渉電力比（S I R）の値を用いて行われる。

【0 0 0 3】

$$S I R = S / (I + N) \quad \cdots \cdots (1)$$

ここで、Sは希望波信号電力、Iは帯域当たりの干渉電力、Nは帯域当たりの雑音電力を示す。

【0004】

送信電力制御は、受信側で、式(1)における受信SIRを測定し、その測定結果が、目標SIRより小さければ、送信側に対して送信電力の増加を指示し、大きければ、送信側に対して送信電力の減少を指示することで、回線品質を一定とする制御が可能となり、回線容量を高めることができる。

【0005】

また、符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいては、移動局が複数の基地局と同時に接続するソフトハンドオーバー技術が重要となる。ソフトハンドオーバー技術とは、移動局が、自セル、及び隣接セルの基地局から各々送信される止まり木チャネルの受信電力を周期的に観測し、これら止まり木チャネルの受信電力の中で最大値を基準にし、この最大値からある閾値（以後、この閾値をアクティブセット閾値と記す）以内にある止まり木チャネルを送信した基地局と回線を接続することで、複数の基地局と同時に回線を接続する技術である。

【0006】

移動局が基地局近傍に位置する場合には、移動局と近傍に位置する基地局との伝搬損失は隣接するセルの基地局に対する伝搬損失より十分小さいため、移動局の近傍に位置する基地局から送信される止まり木チャネルの受信電力が最大になり、この受信電力と、隣接するセル内の基地局からの止まり木チャネルの受信電力との差はアクティブセット閾値より大きくなる。従って、回線の接続は、移動局の近傍に位置する基地局のみとなる。

【0007】

一方、移動局がセル端近傍に位置する場合には、自セル及び隣接セルの基地局に対する伝搬損失はほぼ同等となるため、移動局が自セル及び隣接セルの基地局から受信する止まり木チャネル電力の差は小さくなる。従って、アクティブセット閾値内に複数の止まり木チャネルを受信することとなり、結果として複数の基地局と同時に回線が接続される。以上に示したソフトハンドオーバー技術を用いることにより、移動局が、自セルと隣接するセル間を移動中の場合においても、回

線の無瞬断化が達成される。

【 0 0 0 8 】

また、符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいて、複数のキャリア周波数が割り当てられている場合、キャリアを切替えるための異周波数切替え技術が重要となる。この異周波数切替え技術は、通常、周波数利用効率を向上させるために、現在使用中のキャリア周波数における回線の品質の劣化による回線遮断現象の回避を目的として行われる。

【 0 0 0 9 】

以下に、異周波数切替え技術に関して、システム構成の観点から説明を行う。図 8 には、同一サービスエリア内で 2 つのキャリア周波数を使用した場合におけるセルラシステムの構成図を示す。また、図 9 には、上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置図を示す。図 8 において、移動局 3 0 は基地局 1 0、1 1、2 0、2 1 と回線を接続することができる。移動局 3 0 が基地局 1 0、1 1 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 1 0 1、キャリア周波数 1 0 3 を各々使用するものとする。

【 0 0 1 0 】

同様に、図 8 において、移動局 3 0 が基地局 2 0、2 1 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 1 0 2、キャリア周波数 1 0 4 を各々使用するものとする。また、移動局 3 0 が通信中に基地局 1 0、1 1 と接続、または基地局 2 0、2 1 と接続するかを判断する制御、および接続を行う異周波数切替えの制御は、移動局 3 0 あるいは基地局制御装置 6 0 において制御される。なお、図 8 において、4 0 は止まり木チャネルを示し、5 0、5 1 は下り回線個別チャネル、7 0、7 1 は上り回線個別チャネルをそれぞれ示している。

【 0 0 1 1 】

以下に、異周波数切替え制御方法に関する従来方式として、止まり木チャネルの受信品質に応じた異周波数切替え制御方法について説明を行う。図 8 において、初期状態として、移動局 3 0 は基地局 1 0 と回線を接続しているものとする。この時、移動局 3 0 が下り回線において、現在使用中のキャリア周波数は 1 0 3

、異周波数切替え先のキャリア周波数は 1 0 4 となる。一方、上り回線において、移動局 3 0 が現在使用中のキャリア周波数は 1 0 1、異周波数切替え先のキャリア周波数は 1 0 2 となる。

【 0 0 1 2 】

この時、移動局 3 0 は、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_1 と異周波数切替え先であるキャリア周波数 1 0 4 の止まり木チャネルの受信品質 Q_2 とを測定、比較し、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 Q_2 と現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_1 との差分が、次式の条件を満足した時点を契機として異周波数切替えを行う。

【 0 0 1 3 】

$$Q_2 - Q_1 > Th_H0 \quad [dB] \quad \dots\dots (2)$$

ここで、異周波数切替えとは、使用するキャリア周波数の切替えを意味し、この場合、下り回線においてキャリア周波数 1 0 3 からキャリア周波数 1 0 4 に周波数を切替え、上り回線においてキャリア周波数 1 0 1 からキャリア周波数 1 0 2 に周波数を切替えることをいう。

【 0 0 1 4 】

式 (2) において、 Th_H0 は、異周波数切替え制御の判定閾値であり、 Th_H0 は正の値を持つ。通常、式 (2) において異周波数切替え制御の判定閾値 Th_H0 が小さくなる程、回線遮断が生じる確率は小さくなるが、異周波数切替え制御の制御負荷が増加するため、最適な値を設定する。以上が、止まり木チャネルの受信品質に応じた異周波数切替え制御方法に関する説明である。

【 0 0 1 5 】

さて、通常、複数のキャリアを使用するセルラシステムにおいて、そのシステムの移動局は、低消費電力化の観点から 1 つの発振器のみを用いて、必要に応じて発振器の発振周波数を切替える方法を用いるのが一般的である。このような移動機の構成下で異周波数切替え先のキャリアの受信品質を測定する場合、発振器は 1 つであるため、移動局は異周波数切替え先のキャリアの受信品質を測定する時間中では、現在使用中のキャリアからのデータを受信することができない。したがって、システムにおいては、異周波数切替え先のキャリアの受信品質の測定時

間分だけデータ空き時間を予め確保した状態で送信波形を作成しておく必要がある。

【 0 0 1 6 】

ここで、通信速度を一定とした場合においてデータ空き時間を作成するためには、作成する空き時間分のデータを圧縮する技術（データ圧縮技術）が必要となる。一般に、データ圧縮技術は、拡散率を下げる方法、または符号化されたデータの一部を送信しないことにより、符号化率を上げる方法によって、送信データを時間的に圧縮する。データ圧縮技術はデータ圧縮技術を用いない場合と比べて、受信における誤り訂正能力が劣化するため、周波数利用効率が減少する。従って、データの空き時間が通信時間に占める割合（以後、データ空き時間割合と記載）が高くなることは好ましくない。

【 0 0 1 7 】

以上のことから、異周波数測定の際には、異周波数切替えのタイミングを小さいデータ空き時間割合で精度よく判定することが望ましい。データ空き時間割合を減少させるために、従来の技術では、上記で述べた、止まり木チャネルの受信品質に応じた異周波数切替え制御方法に対して以下の改善策が施されている。

【 0 0 1 8 】

その改善策として、異周波数測定範囲の限定方法について説明する。図 1 0 を参照すると、移動局 3 0 において、下り回線において、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_1 、および異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_2 の時間波形を示す。

【 0 0 1 9 】

図 1 0 において、異周波数測定時におけるデータ空き時間を減少させるために、移動局 3 0 は、現在使用中のキャリアの止まり木チャネルの受信品質 Q_1 が次式

$$Q_1 < Th_Start \quad \dots\dots (4)$$

を満足する時点 t_1 （あるいは t_3 ）を契機として、異周波数測定を行い、その後、現在使用中のキャリアの止まり木チャネルの受信品質 Q_1 が、次式

$$Q_1 > Th_End \quad \dots\dots (5)$$

を満足する時点 t_2 を契機として、異周波数測定を停止するか、あるいは式 (2) を満足した時点 t_4 を契機として、異周波数切替え制御を開始させると同時に、異周波数測定を停止させる。

【0020】

式 (4) 及び式 (5) における判定閾値 Th_Start 及び Th_End は次式を満足するようなマージンをとるとよい。

【0021】

$$Th_End - Th_Start > 0 \quad [dB] \quad \dots\dots (6)$$

この式 (6) において、 Th_End と Th_Start との差分が大きくなる程、マージンが増すことを意味する。以上の概念のもと、判定閾値 Th_Start および Th_End を用いて異周波数測定範囲の限定を行うことで、異周波数測定範囲の限定を行わない場合と比べてデータ空き時間割合を減少させることができる。

【0022】

【発明が解決しようする課題】

以下に、図 11 に示すセルラシステムについて考察する。図 11 において、移動局 30 は基地局 10、11、20 と回線を接続することができる。移動局 30 が、基地局 10、20 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 101、キャリア周波数 103 を各々使用するものとする。同様に、図 11 において、移動局 30 が、基地局 11 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 102、キャリア周波数 104 を各々使用するものとする。

【0023】

また、移動局 30 が通信中に基地局 10、20 と接続するか、あるいは基地局 11 と接続するかを判断する制御、および接続を行う異周波数切替え制御は、移動局 30、あるいは基地局制御装置 60 において制御される。

【0024】

基地局 10 及び基地局 20 は、各々マクロセル (セル 85)、マクロセル (セル 87) に属し、基地局 11 はマイクロセル (セル 86) に属する。図 11 に示すような、マクロセル内にマイクロセルが付加されたセルラシステムでは、主に

、マクロセル内で、移動局が多数存在する局所的なエリアにマイクロセルを配置することで、トラヒックを分散させる効果が得られるために、有効なセル設計方法の1つと考えられる。

【0025】

従来技術を用いた場合、式(2)では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質 Q_1 及び異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質 Q_2 との相対値($Q_2 - Q_1$)に対して、閾値との比較を行っている。この場合、式(2)における判定閾値 T_{h_H0} は、移動局の移動速度に無関係な一定値であるため、図11に示すようなセルラシステムにおいては、以下の課題がある。

【0026】

従来の技術における異周波数切替え方法では、マイクロセルに接続中の移動局の移動速度が高くなった場合、その移動局はマイクロセルのエリア外に出る確率が高くなるため、回線の受信品質が劣化する確率が高くなり、回線遮断が生じる確率が高くなる問題が生じる。また、複数のマイクロセルでセルラを構成し、これらマイクロセルのセルラを覆うようにマクロセルが存在する場合、マイクロセルに接続中の移動局の移動速度が高くなった場合、その移動局が回線を接続するマイクロセルの切替え頻度が高くなり、制御負荷が増加する問題が生じる。

【0027】

以上のことから、従来の技術では、マイクロセルに接続中の移動局の速度が高くなる際に生じる回線遮断確率及び制御負荷を低減させることが課題となる。

【0028】

また、従来の技術における異周波数切替え方法では、マクロセルに回線接続中の移動局の移動速度が低くなり、その時点における移動局がマイクロセルのエリア内ある場合、その移動局が回線接続中のマクロセルの基地局に対して送信する電力及びマクロセルの基地局がその移動局に対して送信する電力は、その移動局がマイクロセルに回線接続を切替えた場合と比較して大きくなる確率が高くなる。送信電力が大きくなれば、消費電力を増大させる問題が生じる。また、送信電力が大きくなれば、他セルに対する干渉電力を増加させるので、回線遮断率を増

加させる問題が生じる。

【 0 0 2 9 】

よって、本発明の目的は、マクロセルに接続中の移動局の速度が低くなる際に生じる回線遮断確率及び消費電力を低減させることが可能なセルラシステムの異周波数切替え方法及びセルラシステム並びにそれに用いる基地局制御装置及び移動局を提供することである。

【 0 0 3 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明による異周波数切替え方法は、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記移動局の移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明による他の異周波数切替え方法は、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記移動局の移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御ステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

本発明によるセルラシステムは、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局

制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムであって、前記移動局の移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

本発明による他のセルラシステムは、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムであって、前記移動局の移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

本発明による基地局制御装置は、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける基地局制御装置であって、前記移動局の移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

本発明による他の基地局制御装置は、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける基地局制御装置であつて、前記移動局の移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

本発明による移動局は、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける移動局であつて、移動に応じて前記所定の閾値を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

本発明による他の移動局は、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に、前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける移動局であつて、移動に応じて前記第二の受信品質の測定条件を変えるよう制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態につき図面を参照しつつ説明する。従来技術で説明した図 8 ～ 1 1 は、本発明の各実施形態に対しても適用されるものであり、図 1 1 は、同一サービスエリア内で 2 つのキャリア周波数を使用した場合におけるセルラシステムの構成図を示す。また、図 9 は、上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置図を示す。図 1 1 において、移動局 3 0 は基地局 1 0、1 1、2 0 と回線を接続することができる。移動局 3 0 が、基地局 1 0、2 0 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 1 0 1、キャリア周波数 1 0 3 を各々使用するものとする。

【0 0 3 9】

同様に、図 1 1 において、移動局 3 0 が基地局 1 1 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 1 0 2、キャリア周波数 1 0 4 を各々使用するものとする。また、移動局 3 0 が通信中に基地局 1 0、2 0 と接続するか、あるいは基地局 1 1 と接続するかの判断制御、および接続を行う異周波数切替え制御は基地局制御装置 6 0 において制御される。

【0 0 4 0】

基地局 1 0 及び基地局 2 0 は各々マクロセル（セル 8 5）、マクロセル（セル 8 7）に属し、基地局 1 1 はマイクロセル（セル 8 6）に属する。なお、マイクロセルは複数用いてセルラを構成してもよい。また、上り回線及び下り回線では、送信電力制御が適用されている。移動局 3 0 における異周波数測定は、拡散率を下げる方法、または符号化されたデータの一部を送信しないことにより符号化率を上げる方法によって、下り回線の送信データを時間的に圧縮することで、データの空き時間を作成し、このデータの空き時間を利用して測定される。

【0 0 4 1】

図 1、図 2、図 3 は本発明の第一の実施形態における基地局制御装置、基地局、移動局の構成を示す図である。図 1 を参照すると、基地局制御装置 6 0 0 は、1 つまたは複数の基地局からの信号を受信する入力端子 6 0 1 と、受信信号を処理する受信処理部 6 0 2、移動局、または基地局からの制御信号に基づいて制御

を行う制御部 6 0 3 と、送信処理部 6 0 4 と、1 つまたは複数の基地局へ信号を送信する出力端子 6 0 5 と、制御部 6 0 3 からの制御信号を受け異周波数測定及び異周波切替えの判断を行う異周波数切替え制御部 6 0 6 とから構成される。

【 0 0 4 2 】

制御部 6 0 3 は、移動局と基地局間の回線設定に関する制御を行い、また移動局あるいは基地局から送信される移動局の速度情報を受信する。異周波数切替え制御部 6 0 6 は、移動局から異周波数測定及び異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局と回線接続状態にある基地局に対して、異周波数測定、個別チャネルのデータ空き時間の作成及び周波数切替えの制御信号を送信する。

【 0 0 4 3 】

また、異周波数切替え制御部 6 0 6 は制御部 6 0 3 より移動局のキャリア周波数の受信品質の情報を受け、その情報に応じて異周波数切替えの判断を行い、また基地局の送信電力の測定に関する制御信号を受信し、異周波数測定切替えの判断を行う。また、異周波数切替え制御部 6 0 6 は、制御部 6 0 3 より通知される移動局の移動速度情報を用いて、異周波数切替え制御の判断を行う。

【 0 0 4 4 】

図 2 を参照すると、基地局 7 0 0 は、1 つまたは複数の移動局に対して信号を送受信するアンテナ 7 0 1 と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器 7 0 2 と、信号の受信処理を行う受信処理部 7 0 3 と、基地局制御装置 6 0 0 から送信される制御信号を受信する入力端子 7 1 1 からの情報を用いて制御を行う制御部 7 0 4 と、制御部 7 0 4 での制御情報を基地局制御装置 6 0 0 へ送信する出力端子 7 1 0 と、受信データを出力する出力端子 7 0 5 と、送信データを受信する入力端子 7 0 6 と、送信データと制御信号を合成するマルチプレクサ (M U X) 7 0 7 と、送信データ処理を行う送信処理部 7 0 8 とからなる。

【 0 0 4 5 】

送受信共用器 7 0 2 は制御部 7 0 4 から周波数切替えの制御信号を受け、送信あるいは受信で使用する周波数切替え等を行う。制御部 7 0 4 は受信処理部 7 0 3 より受信品質を測定し、移動局に対して送信電力制御を行い、また基地局制御

装置 6 0 0 から受信する制御信号に基づいて、基地局の送受信制御を行う。更に、制御部 7 0 4 は基地局制御装置 6 0 0 から異周波数切替えの制御信号を受信し、送信あるいは受信で使用する周波数の切替えの制御信号を送受信共用器 7 0 2 に送信する。また、制御部 7 0 4 は基地局制御装置 6 0 0 から異周波数切替えの制御信号を受信し、個別チャネルのデータ空き時間を作成するための制御信号を送受信共用器 7 0 2 に送信する。

【 0 0 4 6 】

図 3 を参照すると、移動局 8 0 0 は、1 つまたは複数の基地局に対して信号を送受信するアンテナ 8 0 1 と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器 8 0 2 と、信号の受信処理を行う受信処理部 8 0 3 と、送信データを出力する出力端子 8 0 5 と、受信処理部 8 0 3 からの制御信号に基づいて制御を行う制御部 8 0 4 と、送信データを受信する入力端子 8 0 6 と、制御部 8 0 4 から送信される制御信号及び入力端子 8 0 6 から入力される送信データを合成するマルチプレクサ (M U X) 8 0 7 と、送信データ処理を行う送信処理部 8 0 8 とからなる。

【 0 0 4 7 】

制御部 8 0 4 は受信処理部 8 0 3 より基地局 7 0 0 から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置 6 0 0 に送信するための処理を行い、また受信処理部 8 0 3 より受信品質を測定し、1 つまたは複数の基地局に対して送信電力制御信号を生成し、更に、1 つまたは複数の基地局より受信した制御情報から送信電力制御を行う。また、制御部 8 0 4 は移動局の速度を検出する機能を持ち、その速度情報を基地局制御装置 6 0 0 に対して送信する。

【 0 0 4 8 】

本発明の第一の実施形態の根幹をなす動作は、基地局制御装置 6 0 0 の異周波数切替え制御部 6 0 6 で行われる。図 4 に本発明の第一の実施形態における異周波数切替え制御部 6 0 6 の動作を示すフローチャートを示す。図 4 を参照すると、ステップ 1 5 0 は、周波数切替え制御部 6 0 6 における異周波数切替え制御の開始時点を示す。ステップ 1 5 1 で、異周波数切替え制御の初期状態として異周

波数測定停止を示すフラグを 0 (F l a g = 0) にする。なお、異周波数測定開始のフラグは 1 (F l a g = 1) とする。

【 0 0 4 9 】

また、ステップ 1 5 2 で、個々の移動局に対する速度の測定結果 (V e l o) を受信し、ステップ 1 5 3 で、移動局の速度の測定結果 (V e l o) に応じた式 (2) の判定閾値 T h _ H 0 の値の変更を行う。なお、ステップ 1 5 2 における移動局の速度の検出は、ソフトハンドオーバー頻度や、受信品質変動等によって検出する。移動局の速度の検出は、例えば、対象とする移動局のソフトハンドオーバー頻度が高い場合、あるいは受信品質変動の頻度が高い場合、その移動局は高速で移動していると判断することができる。一方で、対象とする移動局のソフトハンドオーバー頻度が低い場合、あるいは受信品質変動の頻度が低い場合、その移動局は低速で移動していると判断することができる。

【 0 0 5 0 】

ステップ 1 5 3 における T h _ H 0 の変更は、具体的には、以下の 2 つのケースの何れかを選択して変更する。第一のケースとして、移動局がマクロセルに接続している場合を説明する。

【 0 0 5 1 】

この第一のケースである、移動局がマクロセルに接続している場合において、ステップ 1 5 2 における移動局の速度 (V e l o) が速い場合は、式 (2) における判定閾値 T h _ H 0 の値を高く設定し、移動局の速度 (V e l o) が遅い場合は、式 (2) における判定閾値 T h _ H 0 の値を低く設定する。

【 0 0 5 2 】

第二のケースのケースとして、移動局がマイクロセルに接続している場合を説明する。この第二のケースである、移動局がマイクロセルに接続している場合において、ステップ 1 5 2 における移動局の速度 (V e l o) が速い場合は、式 (2) における判定閾値 T h _ H 0 の値を低く設定し、移動局の速度 (V e l o) が遅い場合は、式 (2) における判定閾値 T h _ H 0 の値を高く設定する。

【 0 0 5 3 】

ステップ 1 5 3 の後、ステップ 1 5 4 におけるフラグ (F l a g) 判定により

、異周波数測定開始／停止の状態判定する。ステップ154におけるフラグ（F l a g）が1ではない場合、ステップ155で、現在使用中のキャリア周波数の受信品質の測定結果を用いて、異周波数測定の開始条件を示す条件式（4）を満足するか否かの判定を行う。ステップ155において条件式（4）を満足しない場合、ステップ152に戻る。ステップ155において条件式（4）を満足した場合、ステップ156において、異周波数測定開始を示すフラグを1（F l a g = 1）にする。その後、ステップ157において、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質の測定を行うよう、移動局へ指示する。

【0054】

一方、ステップ154において、F l a g = 1の場合、ステップ157において、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質の測定を行うよう、移動局に対して指示する。ステップ157の後、ステップ158で条件式（2）を満足するか否かの判定を行う。ステップ158の条件判定を満足しない場合、ステップ159において式（5）に対する条件判定を行う。ステップ158における条件判定を満足した場合、異周波数測定（異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質測定）を停止するよう、移動局へ指示し（ステップ160）、その後、ステップ151に戻る。

【0055】

一方で、ステップ159の条件判定を満足しない場合、ステップ152に帰還する。ステップ158における条件判定を満足した場合、異周波数測定（異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質測定）を停止するよう、移動局へ指示し（ステップ161）、その後、異周波数切替え制御を開始する（ステップ170）。

【0056】

本発明の第一の実施形態では、図4のステップ153に示すように、移動局の速度及びマクロセル／マイクロセルの接続状態に応じて、式（2）における判定閾値T h _H0 を変更する点に特徴を持つ。移動局がマクロセルに接続している場合において、ステップ152における移動局の速度が速い場合は、式（2）における判定閾値T h _H0 の値を高く設定することで異周波数切替えの発生確率を下

げ、マイクロセルに接続しにくくなり、移動局の速度が遅い場合は、式（２）における判定閾値 $T h_H0$ の値を低く設定することで、異周波数切替えの発生確率を高くし、マイクロセルに接続しやすくする。

【 0 0 5 7 】

一方で、移動局がマイクロセルに接続している場合において、ステップ 1 5 2 における移動局の速度が速い場合は、式（２）における判定閾値 $T h_H0$ の値を低く設定することで異周波数切替えの発生確率を高くし、マクロセルに接続しやすくし、移動局の速度が遅い場合は、式（２）における判定閾値 $T h_H0$ の値を高く設定することで、異周波数切替えの発生確率を低くし、マクロセルに接続しにくくする。従って、高速の移動局はマクロセルに接続しやすく、低速の移動局はマイクロセルに接続しやすくなる。

【 0 0 5 8 】

次に、本発明の第二の実施形態の説明を行う。従来技術で説明した図 8 ～ 1 1 は、本実施形態に対しても適用されるものであり、また本発明の第二の実施形態における基地局制御装置、基地局、移動局の構成は、図 1 ～ 図 3 に示した構成がそのまま適用される。

【 0 0 5 9 】

本発明の第二の実施形態の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部 6 0 6 で行われるものであり、その動作フローチャートが図 5 に示されている。以下、図 5 を用いて、異周波数切替え制御部 6 0 6 内の制御における動作を示す。

【 0 0 6 0 】

図 5 において、ステップ 2 5 0 は周波数切替え制御部 6 0 6 における、異周波数切替え制御の開始時点を示す。ステップ 2 5 1 で、異周波数切替え制御の初期状態として異周波数測定停止を示すフラグを 0 ($F l a g = 0$) にする。なお、異周波数測定開始のフラグは 1 ($F l a g = 1$) とする。また、ステップ 2 5 2 で、個々の移動局に対する速度の測定結果 ($V e l o$) を受信し、ステップ 2 5 3 で、移動局の速度の測定結果 ($V e l o$) に応じて、式（４）及び式（５）の判定閾値 $T h_Start$ 、 $T h_End$ の値の変更を行う。

【 0 0 6 1 】

なお、ステップ 2 5 2 における移動局の速度の検出は、ソフトハンドオーバー頻度や、受信品質変動等によって検出する。移動局の速度の検出は、例えば、対象とする移動局のソフトハンドオーバー頻度が高い場合、あるいは受信品質変動の頻度が高い場合、その移動局は高速で移動していると判断することができる。一方で、対象とする移動局のソフトハンドオーバー頻度が低い場合、あるいは受信品質変動の頻度が低い場合、その移動局は低速で移動していると判断することができる。

【 0 0 6 2 】

ステップ 2 5 3 における、 $T h_Start$ 及び $T h_End$ の変更は、具体的には、以下の 2 つのケースの何れかを選択して変更する。第一のケースである、移動局がマクロセルに接続している場合において、ステップ 2 5 2 における移動局の速度 (Velo) が速い場合は、式 (4) における判定閾値 $T h_Start$ の値を低く設定し、移動局の速度が遅い場合は、式 (4) における判定閾値 $T h_Start$ の値を高く設定する。

【 0 0 6 3 】

次に第二のケース 2 である、移動局がマイクロセルに接続している場合において、ステップ 2 5 2 における移動局の速度が速い場合は、式 (4) における判定閾値 $T h_Start$ の値を高く設定し、移動局の速度が遅い場合は、式 (4) における判定閾値 $T h_Start$ の値を低く設定する。なお、上記変更した式 (4) の判定閾値 $T h_Start$ に対する式 (5) の判定閾値 $T h_End$ は、式 (6) の条件を満足するように設定する。

【 0 0 6 4 】

ステップ 2 5 3 の後、ステップ 2 5 4 におけるフラグ (F l a g) 判定により、異周波数測定開始／停止の状態判定する。ステップ 2 5 4 におけるフラグ (F l a g) が 1 ではない場合、ステップ 2 5 5 で、現在使用中のキャリア周波数の受信品質の測定結果を用いて、異周波数測定の開始条件を示す条件式 (4) を満足するか否かの判定を行う。ステップ 2 5 5 において条件式 (4) を満足しない場合、ステップ 2 5 2 に戻る。ステップ 2 5 5 において条件式 (4) を満足した場合、ステップ 2 5 6 において、異周波数測定開始を示すフラグを 1 (F l a g

= 1) にする。その後、ステップ 2 5 7 において、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質の測定を行うよう、移動局へ指示する。

【 0 0 6 5 】

一方、ステップ 2 5 4 において、F l a g = 1 の場合、ステップ 2 5 7 において、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質の測定を行うよう、移動局へ指示する。ステップ 2 5 7 の後、ステップ 2 5 8 で条件式 (2) を満足するか否かの判定を行う。ステップ 2 5 8 の条件判定を満足しない場合、ステップ 2 5 9 において式 (5) に対する条件判定を行う。ステップ 2 5 8 における条件判定を満足した場合、異周波数測定 (異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質測定) を停止するよう、移動局へ指示し (ステップ 2 6 0) 、その後、ステップ 2 5 1 に戻る。

【 0 0 6 6 】

一方で、ステップ 2 5 9 の条件判定を満足しない場合、ステップ 2 5 2 に戻る。ステップ 2 5 8 における条件判定を満足した場合、異周波数測定 (異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質測定) を停止するよう、移動局へ指示し (ステップ 2 6 1) 、その後、異周波数切替え制御を開始する (ステップ 2 7 0) 。

【 0 0 6 7 】

本発明の第二の実施形態では、図 5 のステップ 2 5 3 に示すように、移動局の速度及びマクロセル／マイクロセルの接続状態に応じて、式 (4) 及び式 (5) における判定閾値 T h _ S t a r t 、 T h _ E n d を変更する点に特徴を持つ。移動局がマクロセルに接続している場合において、ステップ 2 5 2 における移動局の速度が速い場合は、式 (4) における判定閾値 T h _ S t a r t の値を低く設定することで異周波数切替えの発生確率を下げ、マイクロセルに接続しにくくなり、移動局の速度が遅い場合は、式 (4) における判定閾値 T h _ S t a r t の値を高く設定することで、異周波数切替えの発生確率を高くし、マイクロセルに接続しやすくする。

【 0 0 6 8 】

一方で、移動局がマイクロセルに接続している場合において、ステップ 2 5 2 における移動局の速度が速い場合は、式 (4) における判定閾値 T h _ S t a r t の値を高く設定することで異周波数切替えの発生確率を高くし、マクロセルに接

続しやすくし、移動局の速度が遅い場合は、式（４）における判定閾値 T_{h_Start} の値を低く設定することで、異周波数切替えの発生確率を低くし、マクロセルに接続しにくくする。従って、高速の移動局はマクロセルに接続しやすく、低速の移動局はマイクロセルに接続しやすくなる。

【 0 0 6 9 】

以下に、本発明の第三の実施形態の説明を行う。従来技術で説明した図 8 ～ 11 は、本発明の第三の実施形態に対しても適用されるものである。図 11 において、移動局 30 は、基地局 10、11、20 と回線を接続することができる。移動局 30 が基地局 10、20 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 101、キャリア周波数 103 を各々使用するものとする。同様に、図 11 において、移動局 30 が基地局 11 との回線で使用するキャリア周波数は、図 9 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 102、キャリア周波数 104 を各々使用するものとする。

【 0 0 7 0 】

また、移動局 30 が通信中に基地局 10、20 と接続するか、あるいは基地局 11 と接続するかの判断制御、および接続を行う異周波数切替え制御は移動局 30 において制御される。基地局 10 及び基地局 20 は、各々マクロセル（セル 85）、マクロセル（セル 87）に属し、基地局 11 はマイクロセル（セル 86）に属する。なお、マイクロセルは複数用いてセルラを構成してもよい。また、上り回線及び下り回線では送信電力制御が適用されている。

【 0 0 7 1 】

移動局 30 における異周波数測定は、拡散率を下げる方法、または符号化されたデータの一部を送信しないことにより符号化率を上げる方法によって、下り回線の送信データを時間的に圧縮することで、データの空き時間を作成し、このデータの空き時間を利用して測定される。

【 0 0 7 2 】

図 6 及び図 7 は本発明の第三の実施形態における基地局制御装置、移動局の構成図をそれぞれ示す図である。図 1 及び図 3 と対応する部分に関しては、同一番号を付して、重複する説明は省略する。また、本実施の形態に使用されるセルラ

システムは図 1 1 と同じである。また、本発明の実施の形態に使用される基地局は、図 2 に示した構成と同じである。

【 0 0 7 3 】

図 6 を参照すると、基地局制御装置 6 3 0 は、1 つまたは複数の基地局からの信号を受信する入力端子 6 0 1 と、受信信号を処理する受信処理部 6 0 2 と、移動局または基地局からの制御信号に基づいて制御を行う制御部 6 3 1 と、送信処理部 6 0 4 と、1 つまたは複数の基地局へ信号を送信する出力端子 6 0 5 とから構成される。

【 0 0 7 4 】

制御部 6 3 1 は移動局と基地局間の回線設定に関する制御を行い、また移動局から異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局と回線接続状態にある基地局に対して、周波数切替えの制御を行う。更に、制御部 6 3 1 は移動局からの異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局と回線接続状態にある基地局に対して、個別チャネルのデータ空き時間作成の制御を行う。更に、制御部 6 3 1 は移動局の速度を検出する機能を持ち、その速度情報を移動局に対して送信する。

【 0 0 7 5 】

図 7 を参照すると、移動局 8 3 0 は、1 つまたは複数の基地局に対して信号を送受信するアンテナ 8 0 1 と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器 8 0 2 と、信号の受信処理を行う受信処理部 8 0 3 と、送信データを出力する出力端子 8 0 5 と、受信処理部 8 0 3 からの制御信号に基づいて制御を行う制御部 8 0 4 と、送信データを受信する入力端子 8 0 6 と、制御部 8 0 4 から送信される制御信号及び入力端子 8 0 6 から入力される送信データを合成するマルチプレクサ (M U X) 8 0 7 と、送信データ処理を行う送信処理部 8 0 8 と、異周波数切替え制御部 8 3 1 とからなる。

【 0 0 7 6 】

制御部 8 0 4 は受信処理部 8 0 4 より基地局 7 0 0 から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置 6 3 0 に送信するための処理を行いまた、受信処理部 8 0 3 より受信品質を測定し、1 つまた

は複数の基地局に対して送信電力制御信号を生成する。更に、制御部 8 0 4 は 1 つまたは複数の基地局より受信した制御情報から送信電力制御を行い、また移動局の速度を検出する機能を持ち、その速度情報を異周波数切替え制御部 8 3 1 に対して送信する。

【 0 0 7 7 】

異周波数切替え制御部 8 3 1 は、基地局 7 0 0 から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、その測定結果より、異周波数切替え及び異周波数測定制御の判断を行う。また、異周波数切替え制御部 8 3 1 は基地局制御装置あるいは制御部 8 0 4 より送信される移動局の速度情報を受信し、その測定情報より、異周波数切替え及び異周波数測定制御で使用する判定閾値の変更を行う。

【 0 0 7 8 】

本発明の第三の実施形態の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部 8 3 1 で行われる。第三の実施形態と第一の実施形態との差異は、異周波数切替え制御の判定を、基地局制御装置 6 0 0 内の異周波数切替え制御部 6 0 6で行うか、移動局 8 3 0 内の異周波数切替え制御部 8 3 1で行うかの違いのみであり、異周波数切替え制御部 6 0 6動作は、図 4 のフローチャートにしたがって行われることになる。

【 0 0 7 9 】

こうすることにより、この第三の実施形態における作用も、先の第一の実施形態における作用と同等であることは明白である。

【 0 0 8 0 】

以下に、本発明の第四の実施形態の説明を行う。従来技術で説明した図 8 ～図 1 1 は、本発明の第四の実施形態にも同様に適用される。図 6、図 2、図 7 は本発明の第四の実施形態における基地局制御装置、基地局、移動局の構成をそれぞれ示すものである。なお、この第四の実施形態の構成は、本発明の第三の実施形態と同等である。

【 0 0 8 1 】

本発明の第四の実施形態の根幹をなす動作は、移動局 8 3 0 の異周波数切替え制御部 8 3 1 で行われる。第四の実施形態と第二の実施形態との差異は、異周波

数切替え制御の判定を基地局制御装置 6 0 0 内の異周波数切替え制御部 6 0 6 で行うか、移動局 8 3 0 内の異周波数切替え制御部 8 3 1 で行うかの違いのみであり、その動作は図 5 に示したフローチャートにしたがって行われることになるのである。

【 0 0 8 2 】

こうすることにより、本発明の第四の実施形態における作用は、本発明の第二の実施形態における作用と同等であることは明白である。

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

本発明の効果について説明する。先述したように、本発明の第一の実施形態においては、移動局の速度に応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行うようにしたので、マイクロセルに接続中の移動局の移動速度が高くなると、マクロセルへの異周波数切替えの発生確率が高くなるため、移動局がマイクロセルのエリア外に出る事象の確率が低くなり、回線遮断率が低減する効果がある。また、複数のマイクロセルでシステムを構成している場合、マイクロセルに接続中の移動局の速度が高くなると、マクロセルに切替える確率が高くなるため、マイクロセル間で頻繁にハンドオーバーを行うことが少なく、制御負荷が減少する効果がある。

【 0 0 8 4 】

一方で、本発明の第一の実施形態では、マクロセルに回線接続中の移動局の移動速度が低くなると、マイクロセルへの異周波数切替えの発生確率が高くなるため、マイクロセルに接続しやすくなる。ここで、マイクロセルは、マクロセルと比べて回線接続が可能なエリアが狭いため、ある一定の回線品質で通信を行う際に必要とする送信電力が小さくてすむことから、マクロセルセルからマイクロセルに接続することで移動局の送信電力を低減させ、移動局の低消費電力効果が得られる。また、マイクロセルに接続することで移動局の送信電力が減少するため、他の移動局に対する干渉電力を低減させ、回線遮断率が低減する効果が生ずる。

【 0 0 8 5 】

本発明の第2の実施形態においては、移動局の速度に応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行うようにしたので、マイクロセルに接続中の移動局の移動速度が高くなると、マクロセルへの異周波数切替えの発生確率が高くなるため、移動局がマイクロセルのエリア外に出る事象の確率が低くなり、回線遮断率が低減する効果がある。また、複数のマイクロセルでシステムを構成している場合、マイクロセルに接続中の移動局の速度が高くなると、マイクロセルに切替える確率が高くなるため、マイクロセル間で頻繁にハンドオーバーを行うことが少なく、制御負荷が減少する効果がある。

【0086】

一方で、マクロセルに回線接続中の移動局の移動速度が低くなると、マイクロセルへの異周波数切替えの発生確率が高くなるため、マイクロセルに接続しやすくなる。ここで、マイクロセルは、マクロセルと比べて回線接続が可能なエリアが狭いため、ある一定の回線品質で通信を行う際に必要とする送信電力が小さくてすむことから、マクロセルからマイクロセルに接続することで移動局の送信電力を低減させ、移動局の低消費電力効果が得られる。また、マイクロセルに接続することで移動局の送信電力が減少するため、他の移動局に対する干渉電力を低減させ、回線遮断率が低減する効果が生ずる。

【0087】

本発明の第三の実施形態における発明の効果は、本発明の第一の実施形態における発明の効果と同等であり、また本発明の第四の実施形態における発明の効果は、本発明の第二の実施形態における発明の効果と同等である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一及び第二の実施形態による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第一～第四の実施形態による基地局の構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の第一及び第二の実施形態による移動局の構成を示すブロック図である

。

【図 4】

本発明の第一及び第三の実施形態による基地局制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の第二及び第四の実施形態による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の第三及び第四の実施形態による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の第三及び第四の実施形態による移動局の構成を示すブロック図である。

。

【図 8】

符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの構成を示す図である。

【図 9】

図 8 の符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおけるキャリア配列を説明するための図である。

【図 1 0】

受信品質の時間変化の波形を示す図である。

【図 1 1】

符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの一例を示す図である。

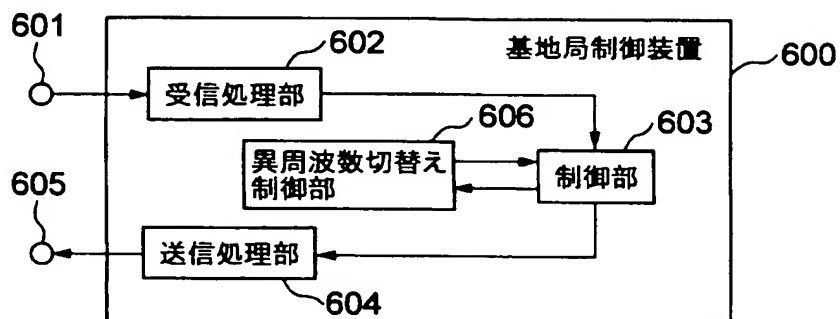
【符号の説明】

4 0、4 1	止まり木チャネル
5 0、5 1	下り回線個別チャネル
7 0、7 1	上り回線個別チャネル
8 5～8 7	セル
1 0 1～1 0 4	キャリア周波数
6 0 0、6 3 0	基地局制御装置

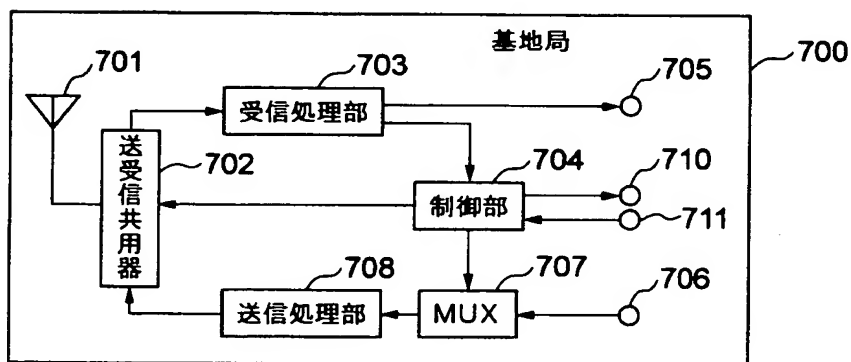
	7 0 0	基地局
	8 0 0、8 3 0	移動局
6 0 1、7 0 6、7 1 1、8 0 6		入力端子
6 0 5、7 0 5、7 1 0、8 0 5		出力端子
	6 0 2、7 0 3、8 0 3	受信処理部
	6 0 4、7 0 8、8 0 8	送信処理部
6 0 3、6 3 1、7 0 4、8 0 4		制御部
	7 0 1、8 0 1	送受信アンテナ
	7 0 2、8 0 2	送受信共用器
	7 0 7、8 0 7	マルチプレクサ
	6 0 6、8 3 1	異周波数切替え制御部

【書類名】 図面

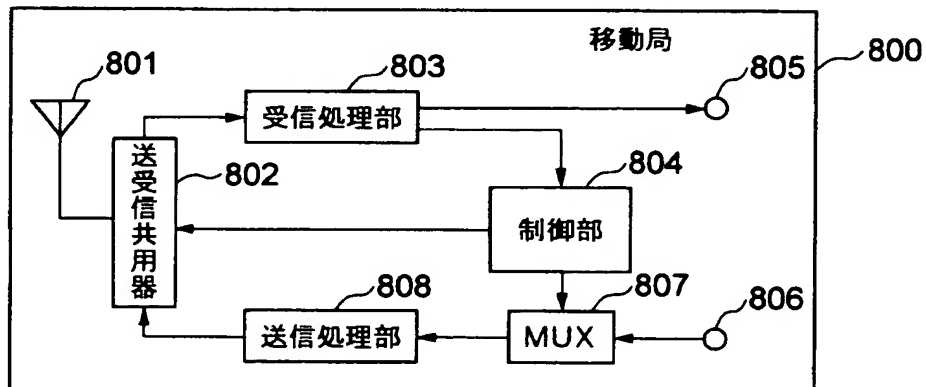
【図 1】



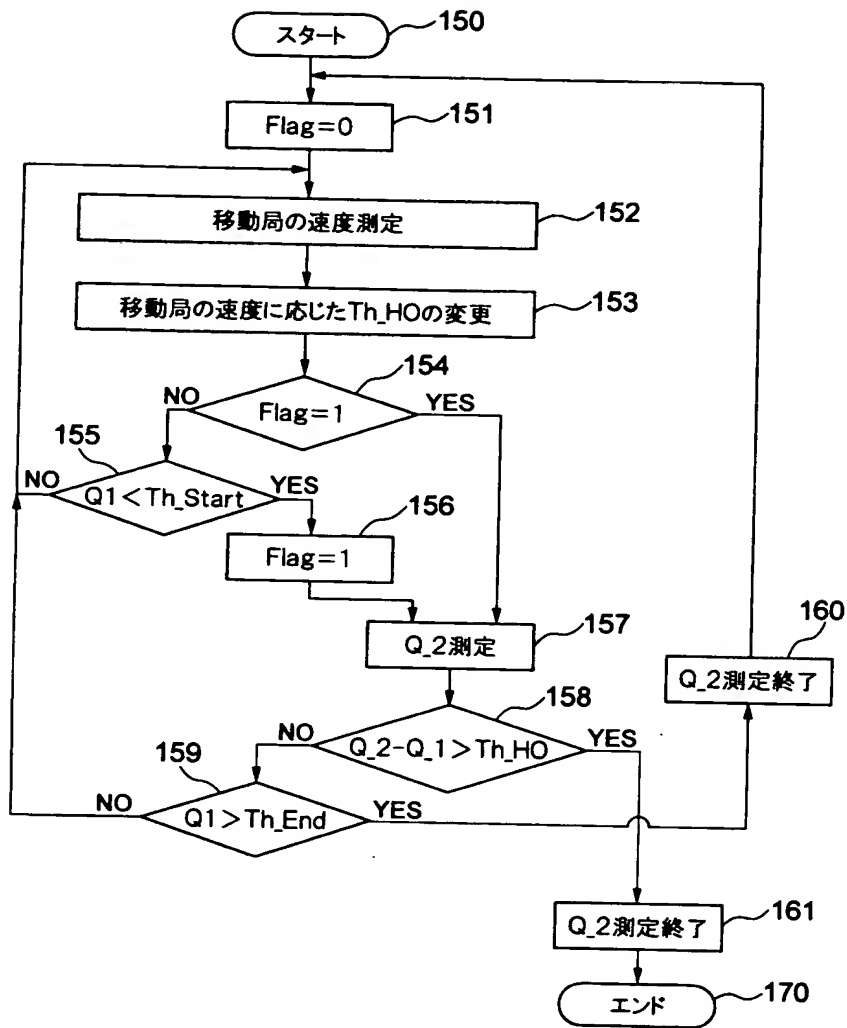
【図 2】



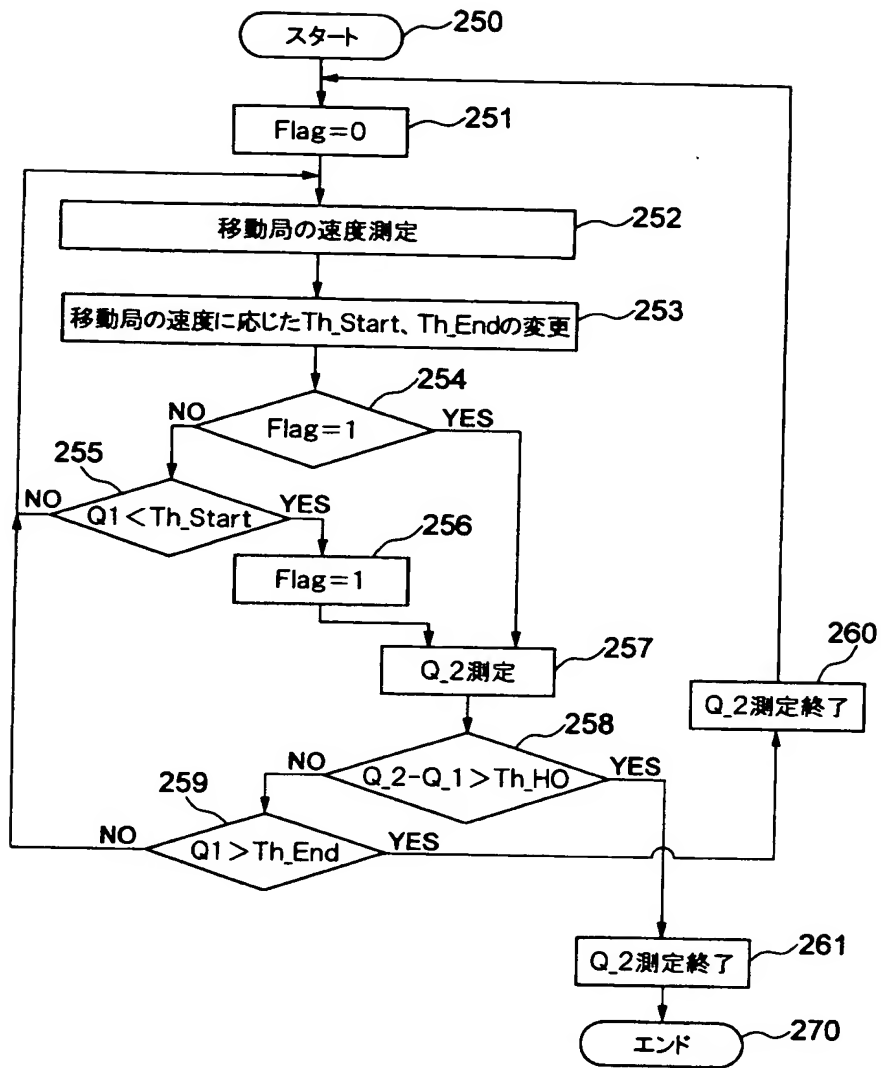
【図 3】



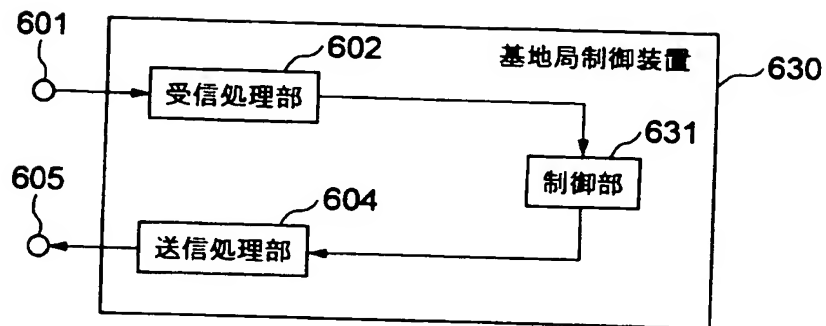
【図4】



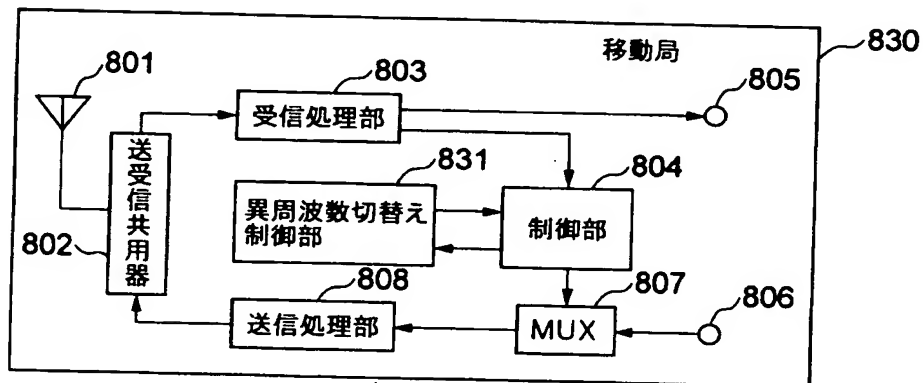
【図 5】



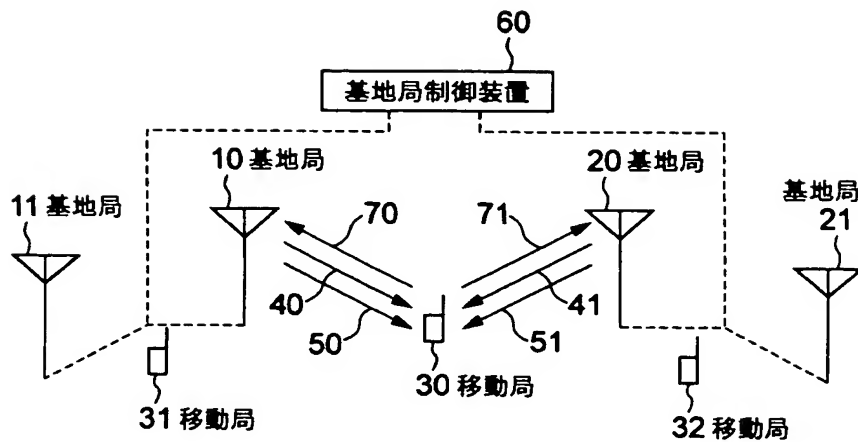
【図 6】



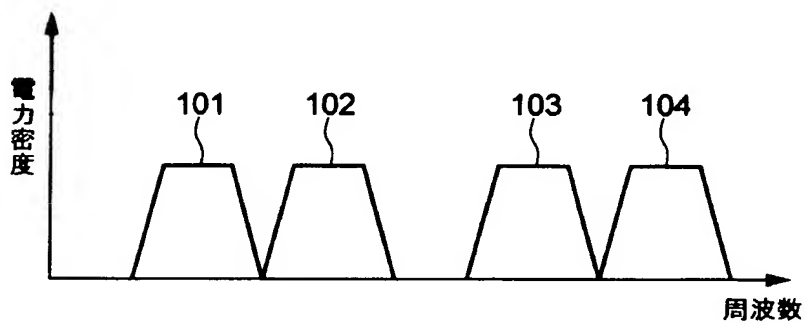
【図 7】



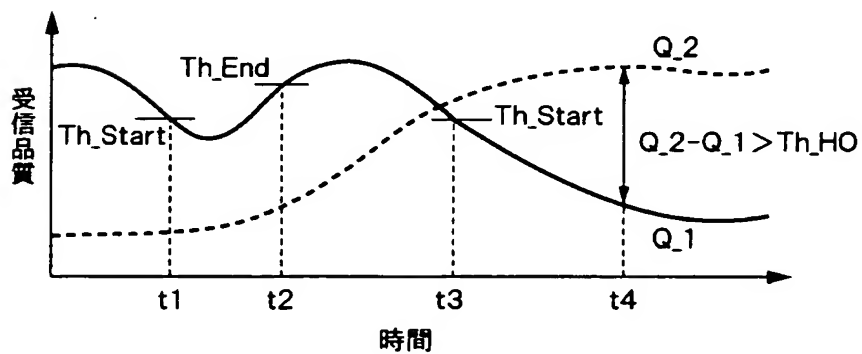
【図 8】



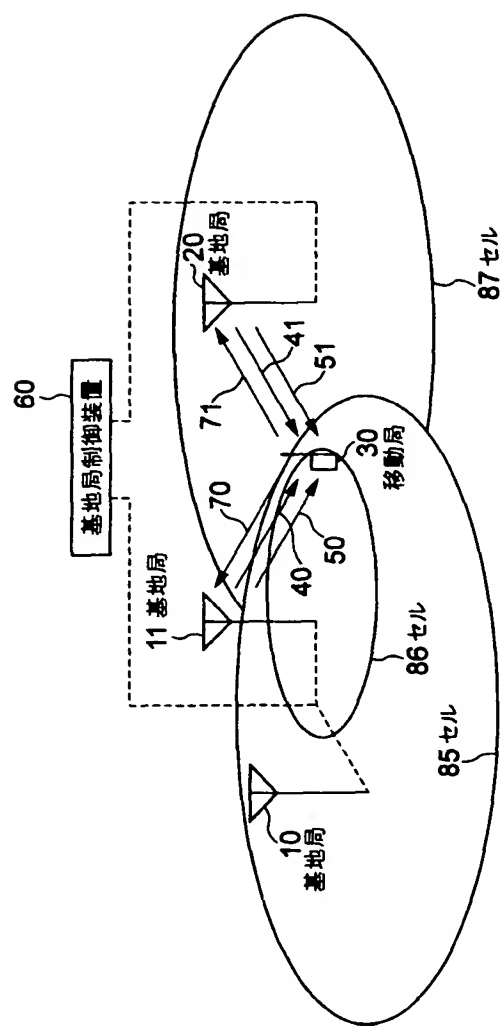
【図 9】



【図 10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マクロセルに接続中の移動局の速度が低くなる際に生じる回線遮断確率及び制御負荷を低減させることが可能なセルラシステムを得る。

【解決手段】 移動局の速度に応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行うようにする（ステップ 1 5 3）。これにより、マイクロセルに接続中の移動局の移動速度が高くなると、マクロセルへの異周波数切替えの発生確率が高くなるため、移動局がマイクロセルのエリア外に出る事象の確率が低くなり、回線遮断率が低減することができる。また、複数のマイクロセルでシステムを構成している場合、マイクロセルに接続中の移動局の速度が高くなると、マクロセルに切替える確率が高くなるため、マイクロセル間で頻繁にハンドオーバーを行うことが少なく、制御負荷が減少することになる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名 日本電気株式会社